

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-44509

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月17日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
B 4 1 J	2/52		B 4 1 J	3/00	A
	2/44				M
	2/36			3/20	1 1 5 D

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平8-202131

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 7 月31日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県足柄市中沼210番地

(72) 発明者 阿賀野 俊 孝

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

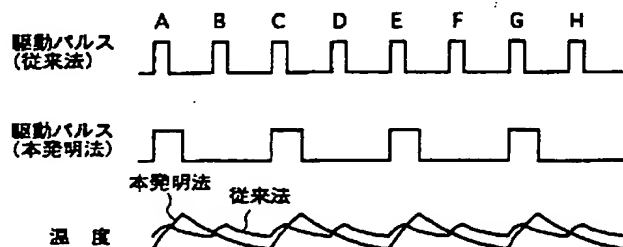
(74) 代理人 弁理士 渡辺 望稔

(54) 【発明の名称】 画像記録方法

(57) 【要約】

【課題】 画像データを分散して記録する際に分散記録する記録点の数より画像データの分散数を小さくすることにより、画像のざらつきをなくし、低濃度部での画像にカスレや画質の劣化がなく、高品質な画像を得ることのでき、記録媒体の損傷や画像記録手段の耐久性の劣化のない画像記録方法を提供する。

【解決手段】 1次元方向に画像を記録する画像記録手段により、これと略直交する方向に相対的に移動される記録媒体に2次元的に画像を記録するに際し、画像を構成する各画素を移動方向に分散する複数の記録点に分割して記録可能とし、各画素の多階調画像データをこれに応じて1画素当りの記録点の分割数より小さい複数の画像データに略等分割し、この分割された画像データを複数の記録点の少なくとも一部に略均等に割り当て、分割された画像データに基づいて割り当てられた記録点に分散して画像を記録することにより、上記目的を達成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】1次元方向に画像を記録する画像記録手段により、前記1次元方向と略直交する方向に相対的に移動される記録媒体に2次元的に画像を記録するに際し、画像を構成する各画素を前記移動方向に分散する複数Lの記録点に分割して記録可能とし、前記各画素の多階調画像データをこの多階調画像データに応じて1画素当りの前記記録点の分割数Lより小さい複数Mの画像データに略等分割し、この分割された画像データを前記複数Lの記録点の少なくとも一部に略均等に割り当て、前記分割された画像データに基づいて、この割り当てられた記録点に分散して画像を記録することを特徴とする画像記録方法。

【請求項2】前記記録点の分割数Lは、2～16であり、前記多階調画像データの分割数Mは、1～8であり、前記多階調画像データは、9～12bitデータである請求項1に記載の画像記録方法。

【請求項3】前記割り当てられた記録点への記録は、前記分割された画像データをパルス幅およびパルス数の少なくとも一方に変調することにより行われる請求項1または2に記載の画像記録方法。

【請求項4】前記複数の記録点を前記多階調画像データの分割数に組み分けし、各組に略均等割り当てられる前記分割画像データを前記組内の各記録点に所定の割合で分散させることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の画像記録方法。

【請求項5】前記多階調画像データの分割数Mが前記記録点の分割数Lの半分であり、隣接する2個の記録点を一対として、M対の記録点の各対に前記分割された画像データyを割り当てるに際し、前記各記録点に割り当てられる画像データ最大値がKである時、下記式に従って、前記分割された画像データyを1対の記録点の各点に割り当てられる画像データ $D_A$ 、 $D_B$ に分散させることを特徴とする請求項4に記載の画像記録方法。

$D_A \leq K$ のとき

$D_B = y/N$

$D_A = y - D_B$

$D_A > K$ のとき

$D_A = K$

$D_B = y - D_A$

ここで、Nは前記分割された画像データを一方の記録点に分散させる割合である。

【請求項6】前記割合Nが、3～50である請求項5に記載の画像記録方法。

【請求項7】前記割合Nが、6～20である請求項5に記載の画像記録方法。

【請求項8】前記画像記録手段の階調補正は、1回目に、所定濃度の発色に必要な最大パルス幅または最大パルス数を算出し、次に、算出された最大パルス幅または最大パルス数を用いて階調の本補正を行い、2回目以降

には、前回の本補正において使われた最大パルス幅または最大パルス数を用いて階調の本補正を行うことを特徴とする請求項3に記載の画像記録方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、副走査搬送される記録媒体を主走査して画像を記録する装置において、画像を副走査方向に分散して記録することにより、高品質な画像を得ることのできる画像記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、サーマルヘッドやレーザービーム等を用いて記録媒体上に画像記録を行う画像記録装置が広汎に使用されている。この種の装置では、例えば、1次元方向に多数の発熱素子を配列したライン型のサーマルヘッドに記録媒体である感熱記録材料を押圧し、前記各発熱素子を画像データに応じて個々に制御しながら前記感熱記録材料を前記1次元方向と略直交する方向に搬送することで、所望の2次元階調画像の記録を行っている。

【0003】この場合、階調画像は、以下のようにして形成される。すなわち、記録に供するデータ $D_r = 1$ の画像は、t秒間発熱素子を加熱することで形成される。また、記録に供するデータ $D_r = 2$ の画像は、2t秒間、同様に、記録に供するデータ $D_r = 3 \sim 5$ の画像は、それぞれ3t～5t秒間発熱素子を加熱することで形成される。この結果、記録媒体には、搬送方向1画素幅の範囲で記録に供するデータに応じて発色面積の異なる画素が形成され、これによって階調画像が記録される。なお、パルス数変調についても、上述のパルス幅変調と殆ど同様にして、階調画像が記録される。ところで、このようにして階調画像を記録した場合、各画素は常に搬送方向1画素幅内の一方の一定の点、すなわち記録開始位置から記録され、搬送方向1画素幅内の他方の点、すなわち記録終了位置側が無記録部分となるため、記録された画像が記録開始位置側に集中してしまう。従って、形成された2次元画像を全体的に観察した場合、ざらつきの目立った画像となる不具合があった。

【0004】このため、本発明者は、特開平7-96625号公報に、画像を構成する各画素の画像データを複数の画像データに略等分割し、この分割された画像データをサーマルヘッドやレーザービーム等を用いる画像記録手段により、副走査搬送される記録媒体の搬送方向に分散して記録する画像記録方法および装置を提案している。この画像記録方法および装置により、搬送方向1画素幅内における画像記録部分の集中が回避され、これによってざらつきのない高品質な画像を形成することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このように

10

20

30

40

50

略等分画像データに分散させて記録すると、画像記録部分の集中が回避され、画像のざらつきがなく、特に、ある程度以上の濃度の画像では、高品質な画像が得られるものの、低濃度部分においても画像データが分散されて記録されるため、例えば、画像データをパルス幅変調して、あるいはパルス数変調してサーマルヘッドで記録する場合には、低濃度で狭い加熱時間幅がさらに複數に等分割されるため、感熱記録のためのサーマルヘッドの温度が十分に上がりきれず、すなわち、ピーク温度が感熱記録に十分なほど上らず、記録媒体の搬送適性の劣化やこれによる画像にカスレや画質の劣化などの不具合が生じることがあるという問題があった。一方、従来のように画像データを分割しないで感熱記録を行うと、画像の高濃度部分の記録においてサーマルヘッドのピーク温度が上がりすぎ、サーマルヘッドの耐久性が劣化し、すなわち寿命が短くなるという問題もあった。また、レーザービーム等を用いる画像記録においても、同様な問題、例えば高濃度部でのピーク温度の上昇は、記録媒体表面の損傷を招くなどの問題があった。

【0006】本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解消し、画像データを分散して記録する際に分散記録する記録点の数より画像データの分散数を小さくすることにより、画像のざらつきをなくし、低濃度部での画像にカスレや画質の劣化がなく、高品質な画像を得ることのでき、記録媒体の損傷や画像記録手段の耐久性の劣化のない画像記録方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、1次元方向に画像を記録する画像記録手段により、前記1次元方向と略直交する方向に相対的に移動される記録媒体に2次元的に画像を記録するに際し、画像を構成する各画素を前記移動方向に分散する複數Lの記録点に分割して記録可能とし、前記各画素の多階調画像データをこの多階調画像データに応じて1画素当りの前記記録点の分割数Lより小さい複數Mの画像データに略等分割し、この分割された画像データを前記複數Lの記録点の少なくとも一部に略均等に割り当て、前記分割された画像データに基づいて、この割り当てられた記録点に分散して画像を記録することを特徴とする画像記録方法を提供するものである。

【0008】ここで、前記記録点の分割数Lは、2～16であり、前記多階調画像データの分割数Mは、1～8であり、前記多階調画像データは、9～12bitデータであるのが好ましい。また、前記割り当てられた記録点への記録は、前記分割された画像データをパルス幅およびパルス数の少なくとも一方に変調することにより行われるのが好ましい。また、前記複數の記録点を前記多階調画像データの分割数に組み分けし、各組に略均等割り当てられる前記分割画像データを前記組内の各記録点に所定の割合で分散させるのが好ましい。

【0009】また、前記多階調画像データの分割数Mが前記記録点の分割数Lの半分であり、隣接する2個の記録点を一対として、M対の記録点の各対に前記分割された画像データyを割り当てるに際し、前記各記録点に割り当てられる画像データ最大値がKである時、下記式に従って、前記分割された画像データyを1対の記録点の各点に割り当てられる画像データD<sub>A</sub>、D<sub>B</sub>に分散させるのが好ましい。

D<sub>A</sub> ≤ K のとき

10 D<sub>B</sub> = y / N

D<sub>A</sub> = y - D<sub>B</sub>

D<sub>A</sub> > K のとき

D<sub>A</sub> = K

D<sub>B</sub> = y - D<sub>A</sub>

ここで、Nは前記分割された画像データを一方の記録点に分散させる割合であり、この割合Nは、3～50であるのが好ましく、さらに好ましくは、6～20であるのがよい。

【0010】また、前記画像記録手段の階調補正は、1回目に、所定濃度の発色に必要な最大パルス幅または最大パルス数を算出し、次に、算出された最大パルス幅または最大パルス数を用いて階調の本補正を行い、2回目以降には、前回の補正において使われた最大パルス幅または最大パルス数を用いて階調の本補正を行うのが好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明に係る画像記録方法を添付の図面に示す好適実施例に基づいて以下に詳細に説明する。図1は、本発明に係る画像記録方法を実施するサーマルヘッドを用いた画像記録装置の一実施例を示す。

【0012】同図に示す画像記録装置10は、本発明の記録媒体であるシート状の感熱記録材料Sをプラテンローラ12と本発明の画像記録手段であるサーマルヘッド14との間に挟持した状態で、本発明法の分散記録を制御する画像記録制御装置16によって制御されるプラテンローラ12矢印Y方向に搬送するとともに、画像記録制御装置16によって制御されるサーマルヘッド14によって1次元方向（矢印X方向）に階調画像を記録することにより、2次元階調画像を記録するものである。プラテンローラ12は、画像記録制御装置16の制御部18の作用下に記録媒体移動手段であるステップモータ20により回転駆動され、感熱記録材料Sを矢印Y方向に搬送する。サーマルヘッド14は、1次元方向（矢印X方向）に多數の発熱素子22を配列して構成され、前記各発熱素子22は画像記録制御装置16のサーマルヘッド駆動部24から供給される駆動電流によって感熱記録材料Sを所定の階調で発色させるべく発熱する。

【0013】ここで、本発明に係る画像記録方法を制御する画像記録制御装置16は、1頁分の画像データを記憶するフレームメモリ26と、フレームメモリ26に記

憶された2次元画像データを1次元画像データ毎に記憶するラインメモリ28と、前記1次元画像データの採り得る全画像データを本発明の分割方法に従って8分割した分割画像データを記憶する分割画像データメモリ30と、前記分割画像データに基づきサーマルヘッド14を駆動し、感熱記録材料Sに画像を記録するサーマルヘッド駆動部24と、これらを制御する制御部18と、制御部18から出力されるピクセルクロック信号PCLKをカウントして、ラインメモリ28から1次元画像データを画素毎に出力させるためのアドレスデータをラインメモリ28に供給するカウンタ32と、制御部18から出力されるラインクロック信号LCLKをカウントして、分割画像データメモリ30から分割画像データを出力させるためのアドレスデータの下位3ビットを供給するとともに、フレームメモリ26からラインメモリ28に1次元画像データを読み出すためのタイミング信号TSを発生するタイミング信号発生回路33にカウントデータB<sub>3</sub>を出力するカウンタ34とを備える。ここで、分割画像データメモリ30から分割画像データを出力させるためのアドレスデータの上位11ビットは、ラインメモリ28から画素毎に出力される1次元画像データによって供給される。

【0014】なお、ラインメモリ28と分割画像データメモリ30との間、および、分割画像データメモリ30とサーマルヘッド駆動部24との間には、前記分割画像データメモリ30に対して制御部18から分割画像データを格納するための切換器36、38が接続されている。また、制御部18は、ROMやRAMなどのメモリ40を有し、このメモリ36には、少なくとも上述した全ての8分割画像データが格納される。このメモリ36に格納される分割画像データは、ここに開示された8分割画像データの1種類であってもよいが、複数種類の分割画像データであってもよく、その中から必要な種類の分割画像データのみを分割画像データメモリ30に記憶させればよい。このような分割画像データは、外部からFD、HD、MD、MOなどの記憶媒体などによって制御部18を介してメモリ36、あるいは直接分割画像デ

ータメモリ30にダウンロードして格納されるように構成してもよい。直接分割画像データメモリ30に格納する場合にはメモリ36はなくてもよい。

【0015】図示例の画像記録装置10は、基本的には以上のように構成されており、以下に、その作用および本発明の画像記録方法について説明する。そこで、まず、始めに、画像記録に先立って、分割画像データは、切換器36、38を接点b側に接続させた状態で制御部18を介してメモリ36から転送され、分割画像データメモリ30に記憶される。例えば、ラインメモリ28から分割画像データメモリ30に供給される1次元画像データを11ビットとし、カウンタ34から供給される出力データ(B<sub>0</sub>～B<sub>2</sub>)を3ビットとし、分割画像データを8ビットとした場合、この分割画像データメモリ30には、11ビットの1次元画像データを分割画像データ読み出しアドレスデータの上位11ビット(A<sub>3</sub>～A<sub>13</sub>)とし、その下位3ビット(A<sub>0</sub>～A<sub>2</sub>)をカウンタ34からの3ビットの出力データ(B<sub>0</sub>～B<sub>2</sub>)とする12ビットのアドレスデータA<sub>0</sub>～A<sub>13</sub>の全てに対して、対応する全ての8ビットの分割画像データが記憶される。

【0016】次に、本発明法によって実施される分散記録に用いられる多階調画像データの分割方法を、代表例として、分散記録(発熱)点数を8、低濃度部での画像データの分割数を4、1画素当たりの多階調画像データを11ビット、分割画像データを8ビットの場合を挙げ、以下に説明する。表1に、本発明法に従って1画素当たりの多階調画像データが分割される発熱8分散、画像データ4分散の分割画像データを1画素当たりの多階調画像データが0から2047までの範囲に渡って示す。一方、表2に従来の画像データ略等分割法(特開平7-96625号公報に開示の方法)に従って画像データ略8等分散(発熱8分散、画像データ8分散)の分割画像データを同様に示す。

【0017】

【表1】

表1 本発明法による分散方法

A	0 0 0 0 1 1 1 1 2 2 ...	254	255	255	255 ...	255	255	255 ...	255
B	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...	0	0	0	0 ...	254	254	255 ...	255
C	0 0 0 1 1 1 1 2 2 2 ...	255	255	255	255 ...	255	255	255 ...	255
D	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...	0	0	0	0 ...	254	255	255 ...	255
E	0 0 1 1 1 1 2 2 2 2 ...	255	255	255	255 ...	255	255	255 ...	255
F	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...	0	0	0	1 ...	255	255	255 ...	255
G	0 1 1 1 1 2 2 2 2 3 ...	255	255	255	255 ...	255	255	255 ...	255
H	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...	0	0	1	1 ...	255	255	255 ...	255
Total値	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ...	1019	1020	1021	1022 ...	2038	2039	2040 ...	2047

【0018】

\* \* 【表2】

表2 従来法による分散方法

A	0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 ...	127	127	127	127 ...	254	254	255 ...	255
B	0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 ...	127	127	127	127 ...	254	255	255 ...	255
C	0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 ...	127	127	127	128 ...	255	255	255 ...	255
D	0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 ...	127	127	128	128 ...	255	255	255 ...	255
E	0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 ...	127	128	128	128 ...	255	255	255 ...	255
F	0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 ...	128	128	128	128 ...	255	255	255 ...	255
G	0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 ...	128	128	128	128 ...	255	255	255 ...	255
H	0 1 1 1 1 1 1 1 2 ...	128	128	128	128 ...	255	255	255 ...	255
Total値	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ...	1019	1020	1021	1022 ...	2038	2039	2040 ...	2047

【0019】表1から明らかなように、本発明において、1画素当たりの発熱記録点（サーマルヘッド14全体では1画素当たりの記録可能なライン）は、感熱記録材料Sの搬送方向に対して8点A～H（0ラインA～7ラインH）に分散されるが、ある濃度部分までの低濃度部では、1画素当たりの多階調画像データは発熱記録点の分散数より小さい4個の略均等な分割画像データにしか分散されないで、これらの4個の分割画像データは8個の発熱記録点の内の4個の発熱記録点A、C、E、Gのみに割り当てられ、残りの4個の発熱記録点B、D、F、Hには割り当てられない。ここで、ある濃度部分までの低濃度部とは、分割画像データが8ビットであるので、具体的には4個の分割画像データが全て255（11111111）となるまで、すなわち1画素の画像データが1020（0111111100）以下の場合である。次いで1画素の画像データが1020を超えると、1020を超えた分の画像データのみが4個の分割画像データに略等分され、残りの4個の発熱記録点B、D、F、Hに割り当てられる。

【0020】ここで、ラインメモリ28から供給される1次元画像データの1画素の多階調画像データを略等分

30 して、略均等な複数の分割画像データを算出する算出方法について説明する。ここで、1画素の画像データの1つを $D_r$ とし、分割数を $M$ とすし、分割後の $M$ 個の分割画像データを $d_1, d_2, \dots, d_M$ とすると、画像データ $D_r$ は、分割画像データのビット数 $k$ とすると、 $D_r \leq M \times (2^k - 1)$ では、

$$D_r = d_1 + d_2 + \dots + d_M \\ = [D_r / M] + [(D_r - d_1) / (M - 1)] + [(D_r - d_1 - d_2) / (M - 2)] + \dots + [(D_r - d_1 - d_2 - \dots - d_{M-1})]$$

40 の関係に基づき略均等な $M$ 個の分割画像データ $d_1, d_2, \dots, d_M$ に分割される。例えば、 $M=4$ とすると、 $D_r=1$ に対して $(d_1, d_2, d_3, d_4) = (0, 0, 0, 1)$ 、 $D_r=2$ に対して $(d_1, d_2, d_3, d_4) = (0, 0, 1, 1)$ 、 $D_r=3$ に対して $(d_1, d_2, d_3, d_4) = (0, 1, 1, 1)$ 、 $D_r=4$ に対して $(d_1, d_2, d_3, d_4) = (1, 1, 1, 1)$ 、 $D_r=5$ に対して $(d_1, d_2, d_3, d_4) = (1, 1, 1, 2)$ の関係が得られる。こうして、表1に示す4個の発熱記録点A、C、E、Gにそれぞれ割り当てられる4個の分割画像データ $d_1, d_2,$

$d_3, d_4$  が得られる。

【0021】ところで、画像データ $D_r$ が、 $D_r > M \times (2^k - 1)$  の場合には、 $M$ 個の分割画像データ $d_1, d_2, \dots, d_M$  が全て  $(2^k - 1)$  となるので、残りの  $\{D_r - M \times (2^k - 1)\}$  を画像データ $D_r$  とし、この画像データ $D_r$  を上述した方法でさらに $M$ 個の分割画像データ $d_{r1}, d_{r2}, \dots, d_{rM}$  に分割すればよい。例えば、 $M=4$  で、 $k=8$  のとき、 $D_r = 1022$  とすると、 $d_1 = d_2 = d_3 = d_4 = 255$  となるので、 $D_r = 1022 - 4 \times 255 = 2$  となり、上記式によって、 $D_r = 2$  に対して  $(d_{r1}, d_{r2}, d_{r3}, d_{r4}) = (0, 0, 1, 1)$  となる。こうして、表1に示す残りの4個の発熱記録点B, D, F, Hにそれぞれ割り当てられる4個の分割画像データ $d_{r1}, d_{r2}, d_{r3}, d_{r4}$  が得られる。なお、画像データ $D_r = 2040$  の時、 $D_r = 1020$  となり、分割画像データ $d_{r1} = d_{r2} = d_{r3} = d_{r4} = 255$  となるため、 $D_r = 2040 \sim 2047$  では、分割画像データは全て同じ値255を取るようになる。

【0022】このようにして得られた表1に示す本発明法による発熱8分散、画像データ4分散の分割画像データと、表2に示す従来法による略8等分散された(発熱8分散、画像データ8分散の)分割画像データとは、高濃度を示す画像データの範囲では、全くあるいはほぼ同一になるが、極低濃度を除いて低濃度を示す画像データの範囲では、個々の分割画像データの大きさ(データ値)が従来法より本発明法の方が大きく、約2倍になる。このため、本発明においては、従来法に較べて、低濃度部分では個々の分割画像データあたりに感熱記録材料Sに印加されるエネルギーは約2倍になり、パルス幅変調であっても、パルス数変調であっても、サーマルヘッド14の発熱素子22が加熱される時間は約2倍となる。

【0023】図2に、低濃度部での、従来法および本発明法におけるサーマルヘッド駆動部24によるサーマルヘッド14の発熱素子22の搬送方向1画素相当の8ライン分のパルス幅変調の駆動パルス、ならびにこれらに対応するサーマルヘッド14の発熱素子22の温度を示す。上述したように、本発明法における駆動パルスは、従来法の駆動パルスに比べて、パルス数は、略半分になるものの、個々の駆動パルスのパルス幅の約2倍になっており、発熱素子22の加熱時間が約2倍となることがわかる。このため、本発明においては、従来法に比べ、発熱素子22が十分に加熱され、ピーク温度が十分に上昇していることが分かる。このため、感熱記録材料Sとサーマルヘッド14の発熱素子22のあるグレーズとが接着する界面が、より良く滑り易くなり、感熱記録材料Sの搬送性や搬送適性が向上し、耐かすれ性や耐プラテン硬度ばらつき性が良好となり、画質の劣化がなく、高

画質な高品質の画像を得ることができる。

【0024】一方、図3に、高濃度部での、従来法および本発明法におけるサーマルヘッド駆動部24によるサーマルヘッド14の発熱素子22の搬送方向1画素相当の8ライン分のパルス幅変調の駆動パルス、ならびにこれらに対応するサーマルヘッド14の発熱素子22の温度を示す。同図から明らかなように、高濃度部においては、本発明法における駆動パルスと、従来法の駆動パルスとは、パルス数において全く同一であり、個々の駆動パルスのパルス幅においては全くあるいはほぼ同一となる。従って、両者における発熱素子22の加熱時間も全くあるいはほぼ同一で、その結果、温度履歴も全くあるいは略同一となり、当然ピーク温度も全くあるいは略同一となることが分かる。このように、高濃度部では、本発明においても、搬送方向1画素を複数、具体例では8ラインに分散して記録しているので、分散記録していない従来の多くの画像記録装置におけるように、複数倍、例えば8倍の加熱時間によって、サーマルヘッド14の発熱素子22による加熱ピーク温度が上がり過ぎて、サーマルヘッド14の耐久性を劣化させ、寿命を縮めることがない。

【0025】すなわち、本発明においては、低濃度部では画像データの分散数を記録可能なライン数より少なくし、分散記録するライン数を少なくし、1ライン当たりの個々の発熱素子22の発熱時間を長くすることにより、発熱素子22による発熱ピーク温度を十分に上げ、搬送適性を向上させて、画像のかすれを無くし、画質を向上させるとともに、高濃度部では画像データを記録可能な全ライン数に分散させて、分散記録するライン数を可能なだけ増やし、1ライン当たりの個々の発熱素子22の発熱時間を所定時間以下に制限することにより、発熱素子22による発熱ピーク温度を十分に下げ、過熱によるサーマルヘッド14の耐久性の劣化や寿命の短縮を防止するものである。

【0026】こうして、本発明法によって生成される、例えば表1に示される分割画像データは、上述したような特徴を持つが、このような分割画像データの全てが、すなわち、表1に示すような全ての分割画像データが、予め生成されて、メモリ40あるいは外部記憶装置等に格納される。このメモリ40あるいは外部記憶装置内の全ての分割画像データは、上述したように、制御部18によって読みだされ、分割画像データメモリ30に記憶されるが、この時、表1に示す各分割画像データには、表3に示すように14ビットのアドレスデータが付けられる。

【0027】

【表3】

表3 分割画像データメモリに記憶される分割画像データ

画像データ	0		1		1201		2040		2047	
	7ビット	分割画像データ	7ビット	分割画像データ	7ビット	分割画像データ	7ビット	分割画像データ	7ビット	分割画像データ
0ライン目A	0	0	8	0	9608	255	16320	255	16376	255
1ライン目B	1	0	9	0	9609	0	16321	255	16377	255
2ライン目C	2	0	10	0	9610	255	16322	255	16378	255
3ライン目D	3	0	11	0	9611	0	16323	255	16379	255
4ライン目E	4	0	12	0	9612	255	16324	255	16380	255
5ライン目F	5	0	13	0	9613	0	16325	255	16381	255
6ライン目G	6	0	14	1	9614	255	16326	255	16382	255
7ライン目H	7	0	15	0	9615	1	16327	255	16383	255

【0028】分割画像データメモリ30には、表3に示すように、1画素の画像データを、低濃度部では4分割された分割画像データが、0ライン目Aから7ライン目Hまでのうちの4ラインA、C、E、Gに割り当てられ、中高濃度部では4～8分割された分割画像データが、0ライン目Aから7ライン目Hまでに割り当てられ、0、0、0、0、0、0、0、0（画像データD<sub>r</sub> = 0）／0、0、0、0、0、0、1、0（画像データD<sub>r</sub> = 1）／…／255、0、255、0、255、0、255、0（画像データD<sub>r</sub> = 1201）／…／255、255、255、255、255、255、255、255（画像データD<sub>r</sub> = 2047）の順に記憶される。この場合、上述した14ビットのアドレスデータA<sub>0</sub>～A<sub>13</sub>の下位3ビット（A<sub>2</sub>、A<sub>1</sub>、A<sub>0</sub>）は、サーマルヘッド14により感熱記録材料Sに記録される0ライン目A（A<sub>2</sub> = A<sub>1</sub> = A<sub>0</sub> = 0）、1ライン目B（A<sub>2</sub> = A<sub>1</sub> = 0、A<sub>0</sub> = 1）…6ライン目G（A<sub>2</sub> = A<sub>1</sub> = 1、A<sub>0</sub> = 0）、7ライン目H（A<sub>2</sub> = A<sub>1</sub> = A<sub>0</sub> = 1）の分割画像データを指定する。また、アドレスデータA<sub>0</sub>～A<sub>13</sub>の上位11ビット（A<sub>3</sub>～A<sub>13</sub>）は、1画素の分割前の11ビットの画像データに係る分割画像データであることを指定する。

【0029】上述のようにして、分割画像データメモリ30に分割画像データが記憶された後、切換器36、38を接点a側に接続した状態で図4に示すタイミングチャートに従って画像の記録が開始される。

【0030】まず、制御部18は、ステップモータ20に対して所定の駆動信号SSを出力し、この駆動信号SSに基づき、ステップモータ20がプラテンローラ12を回転駆動し、感熱記録材料Sが所定の速度で矢印Y方向に搬送される。一方、制御部18は、ピクセルクロック信号PCLKおよびラインクロック信号LCLKを生成し、それぞれカウンタ32およびカウンタ34に出力

する。この時、カウンタ34はカウントデータB<sub>3</sub>を出力し、このカウントデータB<sub>3</sub>を受けてタイミング発生回路33は駆動信号SSに同期または比例したタイミング信号TSを出力する。次いで、このタイミング信号TSがラインメモリ28に供給されると、フレームメモリ26に記憶された2次元画像データが、感熱記録材料Sの矢印X方向に記録される1次元画像データ毎に読み出され、ラインメモリ28に転送され記憶される。

【0031】その次に、制御部18からカウンタ32にピクセルクロック信号PCLKが出力されると、カウンタ32は、ピクセルクロック信号PCLKを順次カウントアップしてアドレスデータとし、ラインメモリ28に供給する。ラインメモリ28は、アドレスデータに従って1次元画像データを画素毎に出力し、切換器36を介して分割画像データメモリ30の上位11ビット（A<sub>3</sub>～A<sub>13</sub>）にアドレスデータとして供給する。一方、制御部18からカウンタ34にラインクロック信号LCLKが出力されると、カウンタ34は、ラインクロック信号LCLKを順次カウントアップし、そのLSB（Least Significant Bit）側から1つ目、2つ目および3つ目のデータB<sub>0</sub>、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>を切換器36を介して分割画像データメモリ30の下位3ビット（A<sub>0</sub>、A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>）にアドレスデータとして供給するとともに、4つ目のカウントデータB<sub>3</sub>をタイミング発生回路33にタイミング信号TSを発生させるための信号として供給する。

【0032】この場合、分割画像データメモリ30には、上位11ビットが分割前の1次元画像データからなり、下位3ビットが感熱記録材料のSの0ライン目A～7ライン目Hを示す14ビットのアドレスデータが供給されることになる。従って、例えば、表4が分割画像データメモリ30に格納された分割画像データを示す表3に基づいて記録される分割画像データの1例である時、表4に示す1、3、401、1022、2040、7、

0, …の画像データの0ライン目Aを記録する場合、カウンタ34から出力されるデータB<sub>0</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>は0番目のラインクロック信号LCLKによってリセットされてともに0となり、下位3ビットのアドレスデータが\*

\* A<sub>0</sub> = A<sub>1</sub> = A<sub>2</sub> = 0であるアドレスに記憶された分割画像データメモリ30より選択され、切換器38を介してサーマルヘッド駆動部24に供給される。

【0033】

表 4

	画像データ	1	3	401	1022	2040	7	0	...
分割画像データ	0ライン目A	0	0	100	255	255	1	0	...
	1ライン目B	0	0	0	0	255	0	0	...
	2ライン目C	0	1	100	255	255	2	0	...
	3ライン目D	0	0	0	0	255	0	0	...
	4ライン目E	0	1	100	255	255	2	0	...
	5ライン目F	0	0	0	1	255	0	0	...
	6ライン目G	1	1	101	255	255	2	0	...
	7ライン目H	0	0	0	1	255	0	0	...

【0034】サーマルヘッド駆動部24は、分割画像メモリ30から選択された当該0ライン目の1次元方向の全画素の分割画像データをパルス幅変調して、変調された各々の画素の時間幅だけ所定の駆動電流をサーマルヘッド14の各発熱素子22に流す。このような各画素の分割画像データに応じた時間だけ流される駆動電流によって、感熱記録材料Sには1記録ラインの画像が記録される。すなわち、サーマルヘッド駆動部24は、これらの1次元分割画像データに従ってサーマルヘッド14を駆動し、まず、0ライン目Aの画像を感熱記録材料Sに記録する。同様にして、分割画像データメモリ30の下位3ビットA<sub>0</sub>, A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>のアドレスデータがラインクロック信号LCLKに従って順次更新されることで、1ライン目B～7ライン目Hの画像が記録される。この結果、感熱記録材料Sには、搬送方向1画素幅内に画像が複数の、最大8記録ラインに分散して記録され、1画素内の記録開始側または記録終了側に偏って記録されることがなく、むらのない高品質な画像が得られるのはもちろん、特に本発明においては、低濃度部では4本の記録ラインからなり、中高濃度部では4～8本の記録ラインからなるかすれや画質の劣化のない高品質な画像が形成されることになる。

【0035】なお、上述した実施例においては、分割された各画像をパルス幅変調によって記録するようにしているが、本発明はこれに限定されるわけではなく、パルス数変調によって記録するようにしてもよいし、両者を併用してもよい。特に、濃度の高い画像を記録しようとする場合には、サーマルヘッド14の長時間加熱による

感熱記録材料Sの過剰な加熱やサーマルヘッド14の寿命の低下や耐久性の劣化を防止する点からも、パルス数変調あるいはパルス幅変調とパルス数変調との併用を行うことにより、同様に高品質な画像を得ることができる。さらに、本発明においては、サーマルヘッド14を構成する複数の発熱素子22の内、隣接する発熱素子22への駆動電流の供給タイミングを所定時間ずらすようにして、一層偏りのない高品質な画像を得るようにしてもよい。

【0036】上述した実施例では、搬送方向1画素につき発熱（記録可能ライン）8分散、低濃度画像データ4分散の場合を代表例として説明したが、本発明はこれに限定されず、発熱分散数より画像データ分散数の方が小さければどのように分散してもよいし、どのように組み合わせもよい。例えば、発熱4分散とし、画像データを略3等分して発熱記録点の4ヵ所を適当に所定の順序でコントロールするものであってもよいが、表5に示すように、発熱分散数Lを2～16とし、画像データ分散数Mを発熱分散数Lの1/2<sup>n</sup>（nは自然数）とし、1～8とするのが好ましい。なお、上述した実施例では、1画素当たりの多階調画像データの階調数を表すビット数が11ビットであり、分割画像データのビット数が8ビットであるが、本発明においてこれらは特に制限的ではなく、どのようにしてもよいが、再現画像の画質の点から、例えば、多階調画像データは9～12ビット、分割画像データは6～9ビットとするのが好ましい。

【0037】

表5 本発明法による発熱分散数と画像データ分散数

発熱分散数	2		4		8			16			
画像データ分散数	1	1	2	1	2	4	1	2	4	8	

【0038】ところで、本発明法によれば、上述したように、従来に比べ画像記録部分の集中が回避され、画像のざらつきがないのはもちろん、低濃度部での画像のかすれのない高画質、高品質の画像を得ることができる。しかし、本発明においても、さらに高品質画像を求める場合に、低濃度部でM個に分散された画像データがだんだん大きくなって、飽和し、今まで割り当てられていなかった残りの発熱記録点に画像データが割り当てられるとき、例えば、表1に示す本発明法による分散方法において、画像データが1020から1021や1022に切り替わる時、抵抗値補正不足むらが生じることがあった。

【0039】すなわち、画像データが1020の時には、発熱記録点A、C、E、Gに割り当てられる分割画像データがいずれも255となって飽和するため、画像データが1021になり、画像データが1だけ増加すると、残りの発熱記録点の1つである記録点Hに分割画像データ1が割り当てられることになり、記録点Hでは印加エネルギーが0から当該点への割当最大エネルギーの $1/2^8$ だけ増加する。これに対し、画像データが1019から1020に切り替わる時も同様に、画像データは1だけ増加し、記録点Aへの割当分割画像データが254から1だけ増加し、印加エネルギーも割当最大エネルギーの $254/2^8$ から $1/2^8$ だけ増加する。これらの記録点AおよびHでは、増加する印加エネルギーは $1/2^8$ で両者とも同じであるが、記録点Aでは、最大に近いところで十分に発熱したところでさらに印加されるのに対し、記録点Hでは全く発熱していないところで印加されるため、全体の発熱に寄与する割合が違ってきてしま\*

\*う。

【0040】このため、1画素の画像データと1画素当たりの8点A～H合計で表現される記録画像の階調の線型性（リニアリティ）が保てなくなってしまう。従って、記録画像において、階調の不連続が生じてしまうことがある。元々、このような階調の不連続性を補正するために、図1に示す画像記録装置10においては、発熱素子22の抵抗値のばらつきを印加エネルギー、例えば発熱時間（パルス幅）などで補正する抵抗値補正を行っているが、この抵抗値補正は上述した印加エネルギーの全体の発熱に寄与する割合の違いによる階調の不連続まで十分に補正できるものではなく、記録画像に抵抗値補正不足むらが生じることがあった。

【0041】このような抵抗値補正不足むらを防止し、さらに高品質の画像を得るために、本発明においては、例えば、発熱8分散、画像データ4分散の場合、表1に示す分散方法の代わりに、表6に示すように、A+B、C+D、E+F、G+Hの2発熱記録点（2記録可能ライン）単位で画像データを4分割し、割り当てられた分割画像データを2発熱記録点、例えばAとBに配分する。こうすることにより、両記録点A、Bへの印加エネルギーのバランスを取り、増加エネルギーの全体の発熱への寄与の相違に基づく抵抗値補正不足むらを防止することができる。なお、分割画像データの2記録点への配分方法は、抵抗値補正不足むらを防止できるように配分できれば、特に制限はなくどのように配分してもよいが、例えば、所定配分割合で配分するのが好ましい。

【0042】

表 6

A+B	0 0 0 0 1 1 1...	254	255	255	255...	510	510	510...	511
C+D	0 0 0 1 1 1 1...	255	255	255	255...	510	510	510...	512
E+F	0 0 1 1 1 1 2...	255	255	255	256...	510	510	511...	512
G+H	0 1 1 1 1 2 2...	255	255	256	256...	510	511	511...	512
Total値	0 1 2 3 4 5 6...	1019	1020	1021	1022...	2040	2041	2042...	2047

【0043】以下に、本発明における2記録点への配分方法を、記録点A、Bを代表例とする一例を説明する。ここで、分割画像データを $y$ （ $\leq 2^{k-1}$ ；ここで $k$ は分割画像データのビット数である）とし、記録点A、Bに分配される画像データをそれぞれ $D_A$ 、 $D_B$ とし、記録点A、Bに割り当てられる画像データの最大値を $K$ （ $= 2^{k-1} - 1$ ）とし、記録点Bへの分割画像データの配分割合を $N$ とすると、下記式で表すことができる。  
 $D_A \leq K$ のとき

$$D_B = y / N$$

$$D_A = y - D_B$$

$$D_A > K \text{ のとき}$$

$$D_A = K$$

$$D_B = y - D_A$$

【0044】ところで、表1に示す分散方法は、4個の記録点A、C、E、Gへの分割画像データの割り当てを飽和した後、残りの4個の記録点B、D、F、Hへの分割画像データの割り当てるものであるが、この方法は

記録点AおよびBについて割り当てられる分割画像データを上述の例に合わせて分配画像データ $D_A$ 、 $D_B$ とすると、図5(b)に示すように表すことができる。同図から明らかなように、分割画像データ $y$ が増加しても、記録点Aの分配画像データ $D_A$ がKに飽和するまでは分配画像データ $D_A$ のみが増加するだけで、分配画像データ $D_B$ は増加せず、分配画像データ $D_A$ が飽和して始めて記録点Bの分配画像データ $D_B$ が0から増加するため、この切り替わりのところで増加エネルギーの全体の発熱への寄与の相違による抵抗値補正不足むらが生じることがあることは上述した通りである。

【0045】これに対し、上述した式に基づく本発明による配分方法は、図5(a)に示すように分割画像データ $y$ が増加するに従って、分配画像データ $D_A$ 、 $D_B$ はそれぞれ $y(N-1)/N$ 、 $y/N$ ずつ所定の配分割合 $(N-1):1$ でともに増加し、分配画像データ $D_B$ がある程大きくなり、両者の増加エネルギーの全体の発熱への寄与の相違がある程度小さくなってから、分配画像デ\*

10

\*ータ $D_A$ がKとなって飽和し、分配画像データ $D_B$ のみが増加することになる。表7に、表6に示す2発熱記録点単位で画像データが4分割され、割り当てられた分割画像データを配分割合Nを10とした時の各記録点A～Hに分配される分配画像データを示す。表7から明らかなように、画像データが0から増加していく際に、いずれの記録点の分配画像データもバランス良く同時に増加していくことがわかる。このため、この方法によれば、増加エネルギーの全体の発熱への寄与の相違に基づく抵抗値補正不足むらを防止することができる。ここで、配合割合Nは、表7に示す例では10であるが、本発明においては特に制限されないが、例えば、3～50が好ましく、さらに好ましくは、6～20が良い。配合割合Nが50を超えると、一方の分配画像データ、例えば $D_A$ が飽和した時、他方の分配画像データ $D_B$ の値が小さ過ぎて、増加エネルギーの全体の発熱への寄与の相違に基づく抵抗値補正不足むらを十分に防止できないからである。

【0046】

表 7

A	0	0	0	0	1	1	...	229	230	230	230	...	255	255	...	255
B	0	0	0	0	0	0	...	25	25	25	25	...	255	255	...	255
C	0	0	0	1	1	1	...	230	230	230	230	...	255	255	...	255
D	0	0	0	0	0	0	...	25	25	25	25	...	255	255	...	255
E	0	0	1	1	1	1	...	230	230	230	231	...	255	255	...	255
F	0	0	0	0	0	0	...	25	25	25	25	...	255	255	...	255
G	0	1	1	1	1	2	...	230	230	231	231	...	255	255	...	255
H	0	0	0	0	0	0	...	25	25	25	25	...	255	255	...	255
Total値	0	1	2	3	4	5	...	1019	1020	1021	1022	...	2040	2041	...	255

【0047】上述した例では、発熱8分散において、2発熱記録点単位で画像データを4分割する場合を代表例として説明したが、本発明はこれに限定されず、例えば、発熱8分散において、4発熱記録点単位で画像データを2分割し、記録点AとB、CとD、EとFおよびGとHをそれぞれ一体としてその分配画像データを $D_{A+B}$ 、 $D_{C+D}$ 、 $D_{E+F}$ 、 $D_{G+H}$ とし、分配画像データ $D_{A+B}$ と $D_{C+D}$ および $D_{E+F}$ と $D_{G+H}$ をそれぞれ上述した式に従って、図6に示すように所定の配分割合で配分するようにしてもよい。なお、一体化分配画像データ、例えば $D_{A+B}$ の記録点AとBへの配分は特に制限されず、例えば、均等でも、上述のように所定の割合であってもよい。なお、この複数の記録点の一体化は、このような場合に限定されず、例えば、図7に示すように、8個の記録点A～Hを、2個の記録点毎に一体化し、発熱4分散、画像データ2分散として構成することも可能である。

【0048】ところで、図1に示す画像記録装置10においても、高階調、高画質画像を安定して得るために、階調補正が行われている。このような階調補正は、感熱画像記録装置間の機差や感熱記録材料S間の感度差等の条件の変動を吸収し、記録画像を所定の濃度範囲で所定

の最大階調数で安定して記録することを可能にするために、再現画像の最高濃度が所定値、例えば3.0になり、階調の線型性が保たれるように、濃度値と視覚濃度との対応が取れた基準チャートと画像記録装置から出力される濃度補正用チャートを使って濃度補正（キャリブレーション）を行う（本出願人に係る特願平8-52942号明細書参照）とともに、最高濃度に必要な印加エネルギーを求め、この印加エネルギーを得るのに必要な発熱時間幅、即ち発熱最大時間（パルス幅変調ではパルス幅で、パルス数変調ではパルス数で表せばよい）を求め、この発熱最大時間幅が記録画像データの最大値、例えば上述例のように8ビットであれば、255クロックとなるようにクロック周波数を可変にして、0クロックから255クロックの間で制御し、255階調の画像階調の制御ができるように階調制御を行っている（本出願人に係る特願平8-71947号明細書参照）。

【0049】ところが、本発明のように、発熱記録点に割り当てられる分割画像データや分配画像データが均等でない場合には、同じ階調数の画像階調制御であっても、クロック周波数を変えて最高濃度を出す発熱最大時間幅を変えているため、発熱最大時間幅が変わると、分割画像データの発熱記録点への割り当て方によっては、

50

発熱記録点に分割画像データを均等に割り当てる場合には同じ濃度になっても、本発明法では同じ濃度にならない場合が生じるという問題が生じることがある。

【0050】このため、本発明においては以下のようにして階調補正を行うのが好ましい。まず、最初には再現画像の最高濃度が必ず所定値、例えば3.0以上となるように、発熱最大時間を大きめに設定する。続いて、キャリブレーションを行って所定最高濃度、例えば3.0を再現するのに必要な発熱最大時間を求める。次にはこうして求められた発熱最大時間を使って、クロック周波数の変更等による本来の階調補正を行う。即ち、本発明では、発熱最大時間の算出とこの算出發熱最大時間を使った本来の階調補正との2回の補正を行うのがよい。この後、階調補正を行う場合には、前回の本来の階調補正を行う時に出した発熱最大時間から大きく変化していないと考えられるので、前回の発熱最大時間を使って本来の階調補正のみを行うようにすればよい。こうすることにより、発熱最大時間の変化が小さければ、階調補正が行われる毎に発熱最大時間自体も次々に補正されるので、本来の階調補正は適正に行われるといえる。

【0051】図1に示す実施例は、サーマルヘッドを用いる画像記録装置であるが、本発明法を実施する画像記録装置は、これに限定されず、レーザービームを用いる画像記録装置であってもよい。図8は、本発明に係る画像記録方法を実施するレーザービームを用いた画像記録装置50を示す。この画像記録装置50では、制御回路52の作用下においてLD駆動部54によりレーザーダイオード56が制御され、画像データに応じて強度変調されたレーザービームLが出力される。レーザービームLは、コリメータレンズ58によって平行光束とされた後、光偏向器60により反射偏向され、fθレンズ62および立ち下げ反射ミラー64を介して感熱記録材料Sに導かれる。感熱記録材料Sは、図示しない副走査搬送手段により矢印Y方向に副走査搬送されており、その表面がレーザービームLによって矢印X方向に主走査されることで2次元画像が形成される。

【0052】ここで、制御回路52は、図1での実施例の画像記録制御装置16とサーマルヘッド24を除いてほぼ同様の構成を有し、レーザービームLの走査開始地点に配設された光検出センサ66からの信号を図1に示す実施例でのクロック信号LCLKとし、このクロック信号LCLKに基づいてクロック信号PCLKおよびタイミング信号TSを生成する。そして、これらのタイミング信号TSおよびクロック信号PCLKおよびLCLKに基づいて、図1での実施例の場合と同様に、画像データDを低濃度部では4組に略等分割された分割画像データを、高濃度部では4～8組に分割された分割画像データを発熱記録可能ラインA～Hに割り当て、第1番目の発熱記録可能ラインAに割り当てられた分割画像データから、順次駆動信号としてLD駆動部64に供給する。

LD駆動部64は、前記駆動信号に基づいてレーザーダイオード66を駆動し、搬送方向1画素幅内に低濃度部では4本、高濃度部では4～8本の記録ラインからなる画像を形成する。この場合、感熱記録材料Sには、サーマルヘッド14を用いた画像記録装置10の場合と同様に、むらがなく、低濃度部での発色がよく、画質の劣化などのない高品質な画像が形成されることになる。また、高濃度部での記録エネルギーが分散されるので、レーザーの出力に余裕を持たせることができ、レーザーの耐久性や寿命を延ばすことができ、記録のためのピーク温度が必要以上に高温にならず、感熱記録材料Sを表面の過熱などにより損傷することもない。

【0053】図8に示す実施例は、レーザーをヒートモードで用い、レーザービームによって感熱記録材料に画像を記録する画像記録装置であるが、本発明法を実施する画像記録装置は、これに限定されず、レーザービームを用いて感光性記録材料に画像を記録する画像記録装置であってもよい。このような感光材料などの感光性記録材料に画像を記録する場合であっても、感熱記録材料に画像を記録する場合と同様な効果が期待できる。

【0054】以上、本発明の画像記録方法について詳細に説明したが、本発明はこれに限定されるわけではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の改良や設計の変更を行ってもよいのはもちろんである。

【0055】

【発明の効果】本発明によれば、極高濃度部を除いて、特に低濃度部では、画像を構成する各画素を副走査方向の複数の記録点に分散し、分散された記録点の数よりも小さい数の画像データを分割し、この分割された画像データを複数の記録点に割り当てて画素を形成することにより、画像を構成する各画素内で分割画像データ分散して記録される場合の低濃度部での感熱記録材料などの記録媒体への記録ピーク温度を上げることができるので、特に画像記録手段としてサーマルヘッドを用いるものでは、記録媒体の搬送適性が向上し、耐かすれ性や耐プラテン硬度ばらつき性が改善され、むらがなく、かすれや画質の劣化のない高品質な画像を得ることができる。また、本発明によれば、高濃度部での記録ピーク温度を過度に上げることがないので、感熱記録材料などの記録媒体の表面を損傷することがなく、サーマルヘッドやレーザーなどの画像記録手段の耐久性や寿命を延ばすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る画像記録方法をサーマルヘッドを用いた画像記録装置に適用した一実施例の構成説明図である。

【図2】 本発明に係る画像記録方法および従来法による低濃度部でのパルス幅変調された駆動パルスと温度の1例を示すタイミングチャートである。

【図3】 本発明に係る画像記録方法および従来法によ

21

る高濃度部でのパルス幅変調された駆動パルスと温度の1例を示すタイミングチャートである。

【図4】 図1に示す画像記録装置における画像記録タイミングの1例を示すタイミングチャートである。

【図5】 (a) および (b) は、それぞれ本発明に係る画像記録方法の一実施例を説明する説明図である。

【図6】 本発明に係る画像記録方法の別の実施例を説明する説明図である。

【図7】 本発明に係る画像記録方法によるパルス幅変調された駆動パルスの別の1例を示すタイミングチャートである。

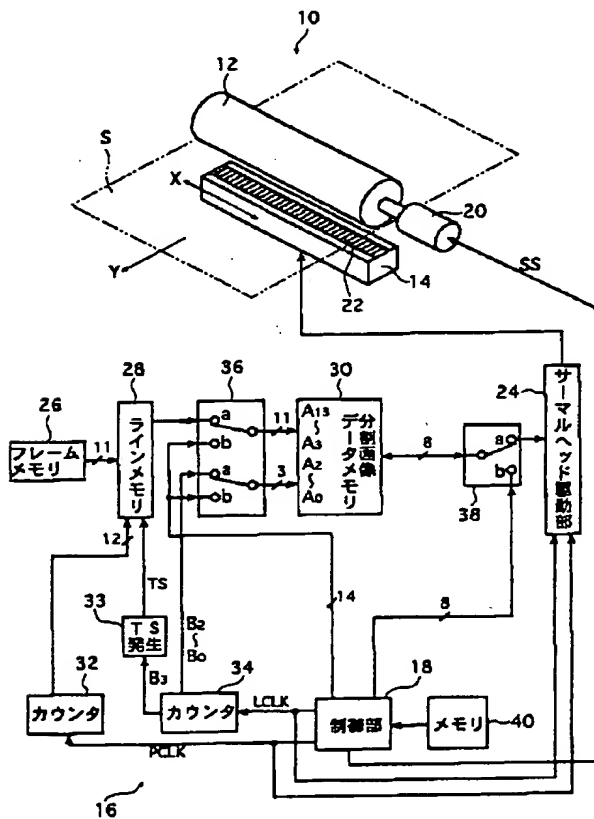
【図8】 本発明に係る画像記録方法をレーザビームを用いた画像記録装置に適用した別の実施例の構成説明図である。

【符号の説明】

- 10, 50 画像記録装置
- 12 プラテンローラ
- 14 サーマルヘッド
- 16 画像記録制御装置

- 18 制御部
- 20 ステップモータ
- 22 発熱素子
- 24 サーマルヘッド駆動部
- 26 フレームメモリ
- 28 ラインメモリ
- 30 分割画像データメモリ
- 32, 34 カウンタ
- 36, 38 切換器
- 40 メモリ
- 52 制御回路
- 54 LD駆動部
- 56 LD
- 58 コリメータレンズ
- 60 光偏向器
- 62 fθレンズ
- 64 立ち下げ反射ミラー
- 66 光検出センサ
- S 感熱記録材料

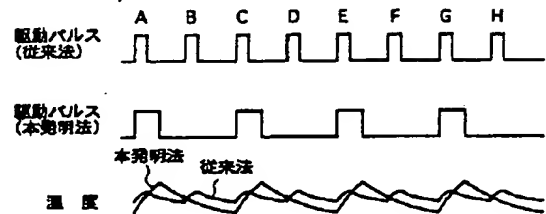
【図1】



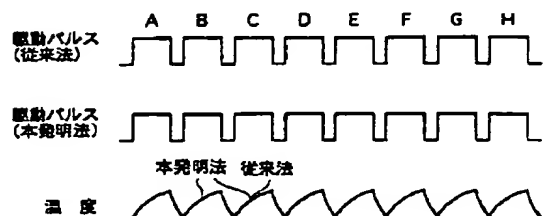
【図7】



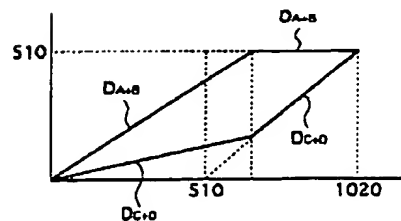
【図2】



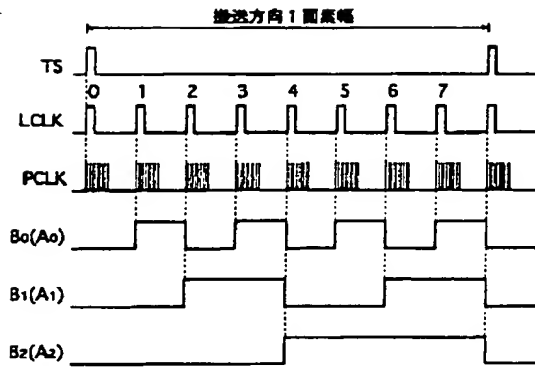
【図3】



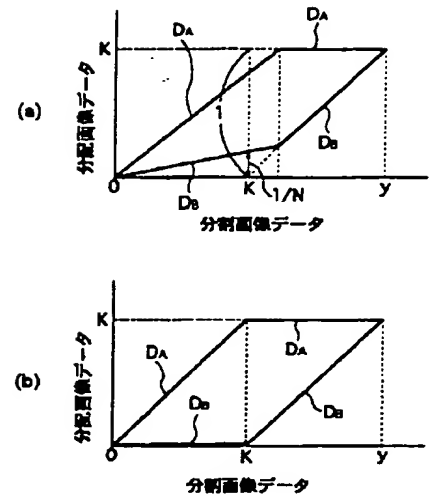
【図6】



【図4】



【図5】



【図8】

